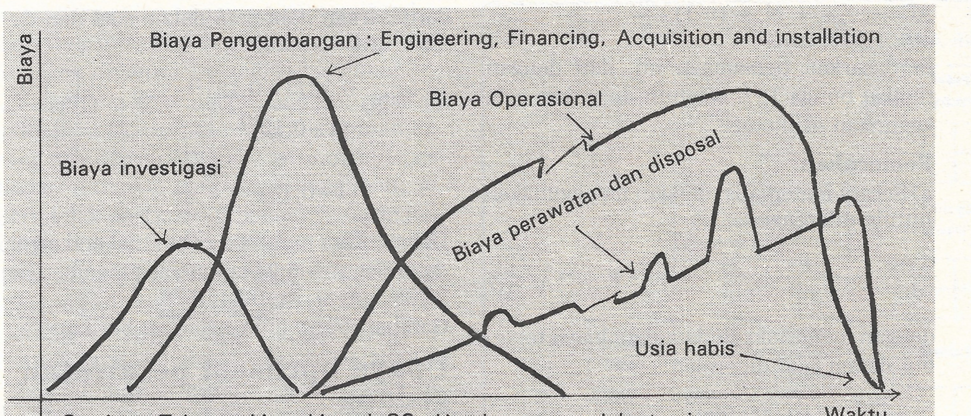


Gambar : Tahapan biaya-biaya L.CC. Untuk suatu produk atau jasa

buah contoh soal seperti terlihat pada lampiran no. 5 dan lampiran no.6.

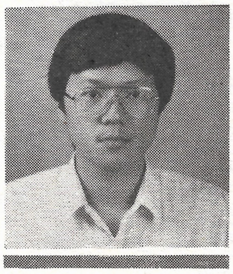
Di samping itu untuk menentukan usia kegunaan ekonomis (n) dapat juga dilaksanakan melalui pendekatan Biaya Siklus Usia Kegunaan (Life Cycle Costing) disingkat LCC. Biaya Siklus Usia Kegunaan ini, adalah suatu konsep yang digunakan untuk mengambil keputusan dari alternatif-alternatif yang diajukan dan terutama digunakan oleh pemerintah untuk menunjukkan biaya total dari suatu artikel atau sistem. Misalnya suatu sistem komputerisasi dari suatu wilayah kotapraja. Konsep (LCC) ini menunjukkan bahwa biaya permulaan investasi saja tidak cukup untuk mengevaluasi suatu artikel atau sistem secara menyeluruh, namun sebaliknya konsep ini menegaskan bahwa seluruh biaya yang terjadi sepanjang usia kegunaan alat tersebut harus diperhitungkan.

Konsep LCC ini telah lama dikenal dalam ilmu Ekonomi Teknik lebih dari 50 tahun yang lalu, akan tetapi baru mendapat perhatian khusus di tahun 1960-an ketika konsepnya diterima oleh pemerintah Amerika Serikat sebagai suatu sarana untuk merangsang pembiayaan pengadaan peralatan, agar menjadi efektif dan efisien. Penggunaan konsep LCC telah menyebar ke sektor-sektor komersial, digunakan untuk studi-studi peningkatan produksi dan evaluasi proyek-proyek. Konsep LCC ini diharapkan, dapat direduksi biaya total di dalam mengseleksi disain-disain yang baik berikut komponen-komponennya untuk meminimumkan biaya total dari pada jasa-jasa yang diberikan. Pengeluaran sepanjang usia kegunaan dari sebagian besar proyek-proyek secara garis besar dapat diperlihatkan dalam gambar, lampiran no.7.

- Tahap pertama: menunjukkan biaya-biaya untuk penelitian, biaya untuk disain, untuk engineering, administrasi, dan biaya-biaya finansial.
- Tahap pengembangan: menunjukkan biaya untuk rencana dasar yang mencakup perangkat keras atau pelayanan jasa-jasa untuk fabrikasi, instalasi, pelatihan-pelatihan, dan pembelian bahan-bahan.
- Setelah prosesnya ditetapkan: diperlukan biaya-biaya untuk operasional termasuk personil, suplai bahan-bahan habis pakai, overhead, perawatan, dan pelayan-pelayan.☐

Petunjuk analisis struktur gedung dengan pelat beton pracetak

Oleh: Ir. Nathan Madutujuh, M.Sc



Buku pedoman perencanaan untuk struktur beton bertulang biasa dan struktur tembok bertulang untuk gedung 1983 antara lain menyebutkan: ***"Lantai-lantai harus direncanakan terhadap beban gravitasi dan terhadap gaya-gaya geser yang timbul akibat peranannya sebagai diafragma."***

Sebagai produk baru, penggunaan pelat beton pracetak pada suatu gedung sering menimbulkan masalah dalam segi pemodelan dan analisis strukturnya.

Hal ini disebabkan para insinyur telah terbiasa menggunakan model lantai kaku dalam analisis struktur. Model ini dipopulerkan oleh program ETABS dan SANS/89, dan sangat menghemat waktu analisis dinamik suatu struktur, terutama untuk struktur gedung tinggi.

Pada tulisan ini akan dibahas selintas sejauh mana peranan model lantai kaku pada respons struktur dan bagaimana pemodelan dan metode analisis yang sesuai untuk pelat beton pracetak.

Pelat beton pracetak adalah pelat beton bertulangan prestressed yang dicetak di pabrik sesuai dengan ukuran bentang yang diminta. Pelat beton pracetak (PBP) ini selanjutnya dibawa ke lokasi dan disatukan dengan struktur balok kolom yang ada dengan beton/tulangan penyambung.

Keuntungan utama penggunaan PBP ini adalah waktu konstruksi yang jauh lebih singkat, dan kontrol mutu yang lebih ketat.

Keuntungan kedua penggunaan PBP adalah tebal pelat lebih tipis (karena prestressing), sehingga berat struktur berkurang, yang selanjutnya akan mengurangi pula beban gempa yang terjadi, sehingga dimensi balok/kolom akan mengecil.

Dari segi struktur ada tiga masalah yang ditimbulkan oleh pelat beton pracetak ini:
1) Model balok lantai (balok T atau biasa),
2) Model pelat lantai (kaku atau tidak), dan
3) Detail sambungan pelat ke balok.

Balok T

Balok T, umumnya dimanfaatkan untuk disain tulangan penampang balok di lapangan, dimana terdapat tulangan positif.

Pada konstruksi dengan PBP, asumsi balok T ini dapat dilakukan hanya bila hubungan antara balok dan PBP didisain untuk menahan gaya geser yang terjadi, dengan menambahkan *shear studs* (dari baja).

Karena *shear studs* ini akan menambah biaya pembuatan PBP dan mempersulit pelaksanaan dan detail sambungan, maka dari segi praktis sebaiknya disain ini dihindari.

Disain balok T (dengan *shear studs*) dapat dipertimbangkan untuk balok dengan ben-

tang sangat panjang, sehingga diperoleh momen positif yang sangat dominan.

Prinsip disain adalah sama dengan disain girder baja komposit dengan pelat beton atas.

Model pelat lantai

Seperti telah disinggung diatas, umumnya struktur gedung bertingkat dianalisis dengan asumsi pelat lantai beton kaku tak berhingga pada bidangnya, sesuai dengan struktur jenis D dari buku pedoman beton.

Dengan asumsi ini torsi semua kolom pada suatu lantai dapat dianggap sama, sehingga dof untuk analisis beban lateral/gempa dapat direduksi menjadi 3 dof per lantai, sehingga biaya analisis dapat dikurangi secara nyata.

Berbeda dengan anggapan beberapa orang, model lantai kaku ini tidaklah selalu memberikan respons gaya-gaya dalam yang lebih kecil dari model space frame biasa.

Model lantai kaku ini hanya cocok bila lantai yang dimodelkan dapat berperilaku demikian, sehingga respons yang diperoleh akan lebih ''mendekati'' respons struktur sebenarnya. Kata ''Mendekati'' disini bukan berarti lebih ekonomis.

Biasanya alasan utama para perancang untuk menghindari pemakaian PBP adalah lamanya waktu analisis dinamik untuk struktur dengan PBP bila dianalisis sebagai *space frame,* dan sulitnya pemakaian serta mahalnya harga program analisis *space frame* (ex. SAP90: $6000).

Dengan tersedianya program SANS/89 yang sanggup memodelkan baik pelat lantai kaku maupun *space frame* dan aneka model lainnya secara mudah dengan harga relatif ringan (sekitar Rp. 500,000), alasan ini kurang dapat diterima.

Detail sambungan

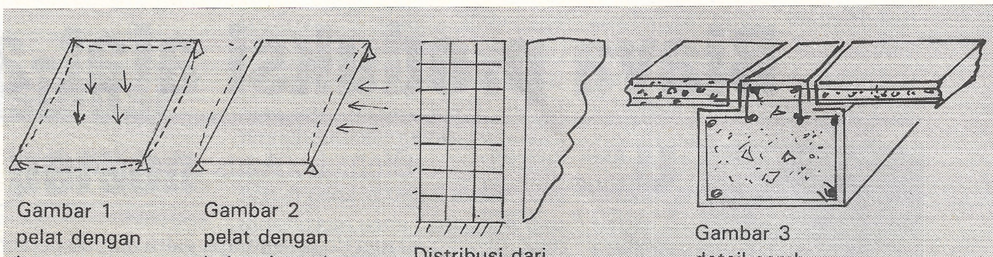
Detail sambungan sangat bergantung pada model yang diinginkan. Jadi, terlebih dahulu kita menentukan model struktur yang akan dipakai dalam analisis.

Berdasarkan hasil analisis itu harus mendisain detail sambungan yang sanggup menahan gaya-gaya yang timbul akibat analisis dengan model tersebut.

Model dan disain pelat lantai

Gaya-gaya yang bekerja pada pelat lantai beton adalah sebagai berikut: 1) Gaya akibat beban gravitasi: Beban gravitasi akan menimbulkan momen lentur dan gaya geser lentur pada pelat. Dalam hal ini pelat berfungsi sebagai pelat lentur yang harus didisain sebagai pelat lentur satu atau dua arah. Dengan PBP, disain tulangan lentur ini telah dilakukan dan dipasang di pabrik.

Gaya akibat beban lateral/gempa: Bila pelat lantai suatu gedung dianggap kaku pada bidangnya maka beban lateral akan menimbulkan gaya-gaya geser pada penampang pelat yang sejajar dengan arah beban lateral tersebut.



Gambar 1 pelat dengan beton gravitasi

Gambar 2 pelat dengan beban lateral sebidang

Distribusi dari analisis dinamik 2D

Gambar 3 detail sambungan pelat-balok

Dalam hal ini pelat berfungsi sebagai model *plane stress* atau dalam hal gedung bertingkat disebut diafragma. Dengan demikian semua pelat lantai harus didisain untuk sanggup memikul gaya geser yang terjadi.

Pada pelat beton cor ditempat, umumnya kekuatan geser dari pelat beton yang ada telah cukup untuk memikul gaya-gaya geser lantai tersebut.

Pada pelat beton pracetak terdapat dua kondisi: 1) Didalam pelat beton itu sendiri: Gaya-gaya geser yang timbul dapat ditahan oleh beton pracetak yang ada. Dalam kasus dimana pelat betonnya tipis sekali yang pemeriksaan sederhana harus dilakukan. 2) Perbatasan antara pelat beton dan balok: Gaya-gaya geser yang timbul harus dipikul oleh disain sambungan antara pelat dan balok. Dengan mengikat pelat dan balok, secara otomatis kita akan mengkontrol perputaran balok pada bidang pelat sehingga torsi kolom secara otomatis ikut terkontrol. Dengan kata lain, asumsi bahwa semua torsi kolom adalah sama pada suatu lantai dapat dipenuhi.

Penambahan disain sambungan ini akan menambah biaya pemasangan dan pembuatan pelat beton dan balok.

Dari pembahasan diatas kita dapat menarik kesimpulan: 1) Penggunaan PBP mengurangi beban & massa struktur, 2) Pemodelan dengan asumsi lantai kaku akan menghemat waktu analisis dinamik struktur secara nyata, 3) Pemakaian PBP menghilangkan asumsi lantai kaku, kecuali dengan penambahan disain sambungan pelat-balok, dan 4) Disain sambungan pelat-balok dapat menambah biaya bahan, fabrikasi dan konstruksi. Jadi, alasan utama penghindaran penggunaan PBP adalah mahalnya biaya analisis komputer (dapat berhari-hari) untuk analisis dinamik (khususnya dalam perhitungan nilai eigen) gedung bertingkat tinggi.

Sedangkan untuk mendapatkan pelat lantai kaku diperlukan detail sambungan khusus pelat-balok.

Solusi yang optimum akan diperoleh dengan membandingkan:

1) PBP tanpa disain sambungan: 1) model space frame, 2) tanpa biaya sambungan, 3) biaya analisis dinamik mahal, 4) berat struktur berkurang, 5) tanpa analisis P-delta (disain sedikit lebih sulit untuk kolom langsing), dan 6) program: SAP90 ($6000), SANS/89 (Rp.500,000)

2) PBP dengan disain sambungan: 1) model lantai kaku, 2) dengan biaya sambungan, 3) biaya analisis dinamik murah, 4) berat struktur berkurang, 5) dengan analisis P-delta, dan 6) program: ETABS ($4000), SANS/89 (Rp.500,000)

3) Pelat beton cor setempat: 1) model lantai kaku, 2) tanpa biaya sambungan, 3) biaya analisis dinamik murah, 4) berat struktur normal, 5) dengan analisis P-delta, dan 6) program: ETABS ($4000), SANS/89 (Rp.500,000)

Catatan: 1) Biaya analisis adalah: Biaya program + komputer + operasi komputer, 2) Biaya sambungan: Disain sambungan + fabrikasi pelat + konstruksi balok + biaya bahan, 3) Reduksi berat struktur dapat mencapai 20% dengan PBP, 4) Disain kolom langsing dengan analisis tanpa P-delta harus memperhitungkan perbesaran momen akibat efek P-delta.

Bagaimana mengurangi biaya analisis dinamik? Umumnya biaya analisis dinamik yang tinggi disebabkan oleh waktu untuk faktorisasi matrik dan perhitungan eigennya, yang merupakan fungsi pangkat tiga dari jumlah titik pada suatu model struktur.

Untuk gedung tinggi biaya ini akan sangat mahal. Ada beberapa cara untuk mengurangi biaya analisis dinamik yaitu: 1) Mengurangi jumlah titik dengan cara kondensasi: - cara ini dapat diterapkan pada model lantai kaku, - diperoleh hanya satu titik atau 3 dof / lantai, dan 2) Melakukan analisis statik ekivalen: - hanya cocok untuk gedung beraturan, - untuk gedung bertingkat tinggi distribusi bebannya harus dihitung berdasarkan analisis dinamik 2D yang relatif murah.□

Biaya produksi alat-alat besar

Oleh: Ir. Agus Abdul Manan

Untuk menghitung berapa besarnya biaya produksi yang dihasilkan oleh investasi untuk alat-alat besar, ialah fungsi dari nilai (c) = owning cost + operating cost. Adapun owning cost terdiri dari: -Depresiasi, -Bunga investasi, -Pajak-pajak, -Storage dan lain-lain.

Sedangkan operating cost meliputi penggunaan habis dari perbekalan material yang meliputi: -Bahan baku dan pelumas, -Hydraulic oil, -Grease, -Ban-ban, -Pemeliharaan dam, dan -Upah kerja.

Tidaklah terlalu sukar untuk menentukan besarnya nilai (c) yang dimaksud, setelah diketahui unsur-unsur yang diperlukan, yang akan timbul pada saat melaksanakan kegiatan produksi tersebut. Akan tetapi penetapan nilai (c) ini, justru diperlukan sebagai (forecast) jauh sebelum pekerjaan fisik dimulai agar dapat diperhitungkan satuan harga produksi untuk keperluan management.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini ialah menyatakan (c) ini, sebagai fungsi dari depresiasi (d) didalam depresiasi linear.

Sebagai bunga investasi, pajak-2 perusahaan, storage dan lain-2 dapat ditetapkan 18 persen dari d linear per jam kerja yang diperhitungkan: -6 persen untuk bunga, -10 persen untuk pajak-pajak, dan -2 persen untuk keperluan lain-lain.

Mengenai operating cost dapat diperhitungkan sebagai berikut: Bahan baku dan pelumas serta grease dan lain-lain untuk keperluan pemeliharaan sehari-hari, merupakan jumlah yang relatip tidak berubah dengan umur investasi. Hal ini disebabkan, naiknya tidak seberapa yaitu dari 30 persen d pada tahun pertama sampai dengan 40 persen d pada akhir-akhir tahun penyusutan Angka tersebut diatas, adalah angka-2 statistik untuk keadaan yang normal artinya pekerjaan dan medan tidak terlalu berat, personil memenuhi syarat ketrampilan, serta pemeliharaan dilakukan menurut sistimatik yang dapat dipertanggung jawabkan. Koridornya ± 20 persen untuk keadaan yang sangat baik dikurangi 20 persen sedang untuk keadaan yang sangat buruk ditambah 20 persen.

(Dicocokkan dengan pengalaman saya bekerja di Bina Marga ± 21 tahun, maka estimate angka-angka tersebut diatas tidak jauh berbeda dengan angka-angka kenyataan di lapangan).

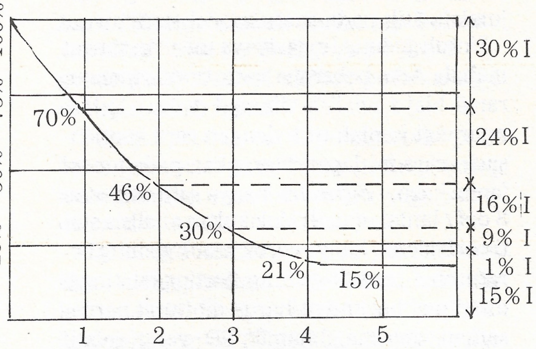
Yang agak sulit diperhitungkan adalah biaya-biaya pemeliharaan mesin dan personil pelayan mesin. Yang dimaksud dengan pemeliharaan disini, termasuk penggantian bahan pelumas, service mesin, penggantian suku cadang dan reparasi, penggantian ban-ban kendaraan, partial overhaul, dan sebagainya. Sedangkan yang termasuk personil ialah operator termasuk pengawasnya (foreman) dan personil bengkel, yang dihitung dalam man-hours kerja pekerja.

Angka-angka statistik untuk biaya pemeliharaan dan personil ini, menunjukkan kenaikan mengikuti umur investasi yaitu bergerak dari 40 persen d diawal penyusutan sampai 100 persen d atau lebih pada akhir-akhir tahun penyusutan. Untuk keperluan kita didalam mencari nilai (c), ambil angka rata-rata yaitu 80 persen d (linear).

Dengan angka-angka statistik tersebut didapatkan:

c = (100% + 18% + 40% + 80%) d (linear)

c = 238% d (linear)



Depresiasi (% I) pada masing-masing tahun

Contoh persoalan:

- Umur produktif alat = 5 tahun
= 5 x 200 x 10 = 10.000 jam (jam kerja efektif)
- Salvage value diperhitungkan = 15% I
I = Biaya investasi pertama
- Kita mendapatkan angka penyusutan (= d') pada penentuan % depresiasi menurut cara decluring balance s linear percentage (lihat tulisan saya edisi bulan lalu):

d' = 1 - 5 . 0,15 = 30% I
(tepatnya 31,6% I)

Depresi (D) untuk masing-masing tahun sbb.:

B1 = I (I - d)
= 70% I, jadi D1 = 30%
B2 = I (I - d')
= 46% I; jadi d2 = 24 dst.

Perhitungan lebih lanjut dilakukan, apakah pada masing-masing tahun cukup dialokasikan anggaran untuk tiap-tiap pos, khususnya pemeliharaan 8 personil.

Waktu penyusutan = 5 tahun, sehingga d (linear) = 20% ini berarti bahwa D1 = 30% I sama dengan 30/20 x 100% d = 150% d.

Untuk biaya pemeliharaan dan personil untuk tahun pertama harus tersedia;
= 238% d - (150% + 10% + 30%) d
= 48%

Jadi, hampir sama dengan apa yang kita perkirakan.

Pada tahun ketiga penyusutan didapatkan:
D3 = 16% I = 16/20 x 100% d
= 80% d (lihat grafik)

Biaya pemeliharaan dan personil tahun ketiga:
= 238% d - (80% + 10% + 40%) d
= 108% d
(hampir sama dengan perkiraan/estimate kita)

Biasanya pada akhir tahun ketiga dilakukan partial overhaul mesin yang bersangkutan, sehingga biaya pemeliharaan dan personil untuk tahun ke empat dan kelima akan melebihi biaya tahun ketiga.

Apabila kita memutuskan akan menyusut habis investasi pada akhir tahun kelima, maka sisa 30 persen I sebagai nilai bukunya kita bagi rata pada tahun-tahun yang masih sisa itu, ialah masing-masing 15 persen untuk tahun ke empat dan kelima.

Menghitung biaya satuan produksi atas dasar nilai (cO) adalah sebagai berikut:

- Biaya investasi Rp. 20.000.000,-
- Wait penyusutan = 5 tahun
= 5 x 200 x 10 = 10.000 jam
- Produksi pekerjaan misalnya 40 satuan produksi
- Harga satuan produksi

$$= \frac{\text{Rp. } 238 \times (20.000.000 : 10.000)}{40}$$

= Rp. 115,- dan ini berlaku sepanjang umur produktif investasi kita.

Untuk proyek-proyek yang lebih besar, maka koridor angkanya ± 20 persen dari harga satuan produksi sebagai overhead umum yang meliputi pos-pos biaya perusahaan, keuntungan, serta pembantu produksi yang tidak dapat dikalkulasi dengan tepat. □

Electroflow System

Menghemat konsumsi listrik hingga 30 persen

Di tengah-tengah krisis energi listrik yang masih menghantui masyarakat konsumen, perlu dicarikan upaya lain guna memenuhi permintaan suplay. Pemerintah dalam hal ini Perusahaan Listrik Negara (PLN), terus mengadakan penghematan dan menambah sumber daya yang diperlukan. Juga dilibatkan pihak swasta untuk bersama-sama dalam pengadaan sumber daya yang diperlukan. Namun semua ini belum mencukupi dan sesuai apa yang diharapkan. Sebab itu, faktor penghematan menjadi lebih penting. Dalam konsumsi listrik dalam sekala besar, terutama untuk pabrik-pabrik, banyak pihak merasa berat dalam membayar rekening listriknya. Sejauh ini belum disadari bahwa dalam kenaikan pembayaran listrik setiap bulan belum dilihat: apakah konsumsi listrik berlangsung dalam kondisi yang baik? Banyak peralatan listrik atau kerusakan yang terjadi dalam instalasinya, sehingga akan mempengaruhi suplay listrik untuk dimanfaatkan.

Untuk ini, konsumen perlu melihat kembali: apakah peralatan listrik dan instalasi yang diperlukan dalam keadaan baik?. Tapi anda jangan cemas atas semua itu, ujar Direktur PT.Enertek Konservasindo (Enerkon), Paul Taylor. Dikatakannya, ada teknologi terbaru hasil riset Dr. Mike Mehrdad yang telah berkembang sepuluh tahun lalu di Amerika, Eropa, Australia dan Asia. Ia memperkenalkan Electroflow System, dan kini gilirannya di Indonesia. Electroflow System merupakan perangkat yang paling tepat untuk efisiensi pemakaian energi listrik. Dari bentuk fisiknya alat ini sukar untuk ditiru, karena akan destruktif bila dilakukan pembongkaran untuk mengetahui komponen penyusunnya. Sebagai otaknya, dipasang mikroprosessor yang sangat peka bila mendapat gangguan, dan ia akan mengalami kerusakan dengan sendirinya bila dibongkar.

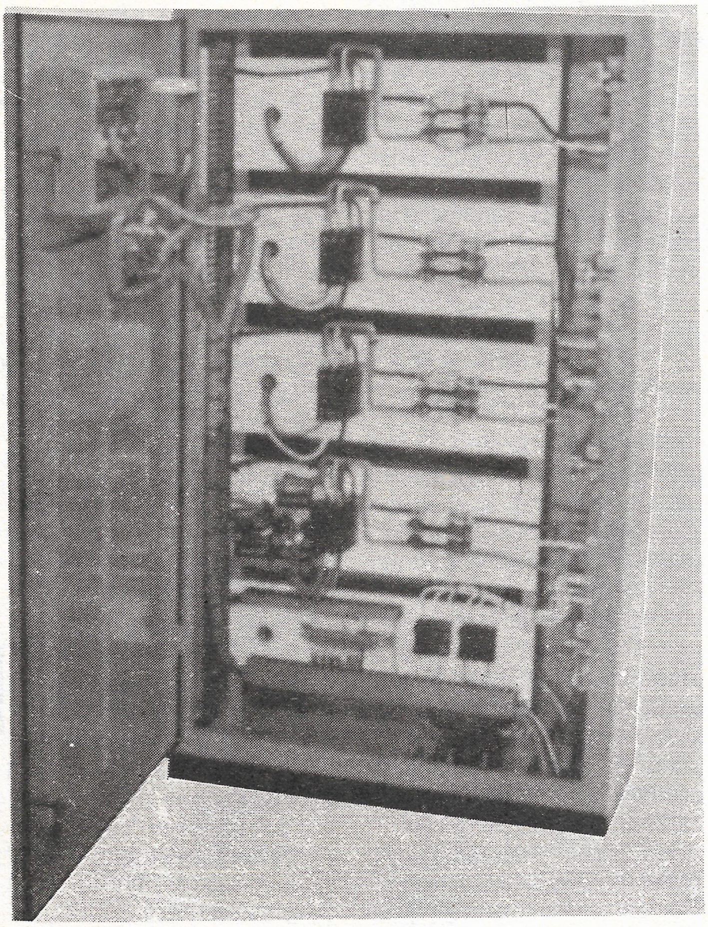
Banyak produk penghemat energi yang terdapat di bidang industri. Sistem management energi dan timer electronic, semuanya didasarkan pada mematikan mesin atau penjadwalan prosessing. Dalam sistem kapasitor yang pengaruhnya sebagian bersifat merugikan, hampir pada semua kasus tidak terbukti ekonomis dan tidak memiliki nilai baik yang berarti. Electroflow System, dapat menghasilkan penghematan energi listrik dengan cara pengaturan penggunaan energi listrik. Dengan cara ini energi yang dipakai benar-benar tepat pada porsinya. Dan dapat menghasilkan kualitas listrik yang baik, sehingga mengurangi kerusakan pada peralatan atau mesin.

Menghemat 30 persen

Dikatakan Paul, Electroflow System yang dikembangkan itu langsung diageni PT. Enertek Konservasindo yang ditunjuk oleh Enertech Conservation (Asia) Pte.Ltd, akan dapat membantu konsumen dan pemerintah dalam pemakaian dan penghematan energi listrik. Electroflow System, adalah sistem pemeliharaan daya secara sentral, merupakan puncak dari perkembangan teknologi dewasa ini yang telah diuji coba dilapangan. Suatu model komputer telah dikembangkan penemu alat ini untuk menunjang dan menjamin keadaan yang sesungguhnya dan fungsi masing-masing instalasi.

Apa sebenarnya keunggulan-keunggulan yang dimiliki Electroflow System?. Beberapa keunggulan itu antara lain: a) Mengurangi konsumen KWH dan permintaan KWD, tanpa menghentikan operasi peralatan atau mesin, b) Menyeimbangkan beban pada sistem 3 phase yang didasarkan pada faktor X/R dan Z.Sistem Electroflow akan mengurangi perawatan peralatan dan memperpanjang waktu produksi dengan mengeliminasi gangguan/kegagalan operasi, c) Mengoreksi dan menstabilkan tegangan phase, dengan demikian akan meningkatkan umur dan efisiensi peralatan, d) Menyaring surge dan transient sehingga mengurangi perawatan dan pemborosan waktu serta menaikkan kelangsungan pembebanan, e) Mengurangi kerugian termasuk I^2R, arus EDDY dan Hysterisis sehingga memperbesar efisiensi yang mengakibatkan pengurangan pembayaran rekening listrik, f) Membesarkan kapasitas KVA dari sistem sehingga dapat diberi beban tambahan tanpa memerlukan penambahan daya dari suplay atau penambahan peralatan lain sehingga mengurangi biaya investasi pada instalasi listrik, g) Memperbesar power faktor, dengan mengurangi daya reaktif dan daya buta, sehingga mengeliminasi tambahan biaya. Power faktor akan dinaikkan/dioptimalkan pada instalasi listrik dan hanya membutuhkan kapasitas saja, tetapi tanpa menimbulkan efek sampingan dari pemakaian kapasitor.

Disamping itu, tambah Paul, ada beberapa keuntungan lain yang didapat dari penggunaan Electroflow System, yaitu menyaring harmonik. Sehingga memperpanjang umur peralatan dan juga melindungi terhadap pemanasan akibat terjadinya tegangan yang rendah dengan mempertahankan tegangan normal selama munculnya tegangan rendah sementara, menjaga kelangsungan supplay 3 phase dari kejadian pelepasan sesaat salah



satu phase, dan memproteksi terhadap pemutusan suplay 3 phase selama terjadinya pemutusan.

Dikatakannya, alat yang didesain khusus sesuai kasus yang terjadi di pabrik atau tempat lain ini, memiliki komponen yang sama dengan peralatan elektronik lainnya hanya bedanya didesain khusus sesuai dengan kasus yang dihadapi masing-masing pabrik atau yang lain.

Alat ini didesain dengan umur rencana selama 20 tahun, dengan jaminan operasi selama 3 tahun modal sudah dapat kembali. Sehingga konsumen diberikan keuntungan selama 17 tahun menikmati hasilnya. Selain itu juga ada saving nyata, yang langsung dapat dilihat setiap bulan pada pembayaran rekening listrik. Dan ditawarkan saving tidak nyata, misalnya dengan adanya kestabilan arus dan lain-lain membuat mesin-mesin akan berjalan dengan normal, tetap dingin dan tidak menimbulkan panas tambahan akibat kerusakan pada jaringan listrik. Dengan kondisi demikian, tutur Paul, otomatis umur operasi peralatan atau mesin akan lebih panjang dan biaya pemeliharaan menjadi lebih kecil. Pengaruh penghematan pada pemakaian genset sebagai sumber daya, maka akan mengurangi pemakaian bahan bakar. ''Dengan beberapa keunggulan yang dimiliki Electroflow System maka dapat dipetik keuntungan hingga 30 persen,'' katanya.□ Rakhidin.

Industri meteran listrik dan cat ditantang

Tampaknya, masih perlu bergelut keras para produsen dalam negeri guna menghadapi tantangan permintaan konsumen, terutama memenuhi kebutuhan dibidang industri konstruksi, misalnya. Tantangan ini berlaku juga bagi para investor yang ingin menanamkan modalnya, seperti di industri semen (baca: edisi ini rubrik: informasi), industri meteran listrik (KwH meter) dan industri cat.

Sebagaimana diketahui, setiap pelanggan PLN menggunakan meteran listrik untuk mengetahui jumlah arus listrik yang dipakai setiap hari. Sehingga pihak konsumen/pelanggan maupun PLN akan sasma-sama mengetahui jumlah tagihan yang akan dibayarkan setiap bulan, sesuai dengan tarif yang berlaku. Sedangkan, cat merupakan salahsatu bahan/zat yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, dan cat itu, menurut daftar skala prioritas (DSP) BKPM terdiri dua bidang utama: industri cat dan coating material. Dalam hal cat, misalnya: cat mobil, cat kapal, cat tembok. Dan yang termasuk coating material antara lain: epoxy coating, vernis, dempul, alkid acrylic dan thinner.

Khusus produk meteran listrik dan cat, menurut data dari Departemen Perindustrian dan Biro Pusat Statistik (BPS), kedua produk tersebut yang berasal dari luar negeri masih cukup besar, kendati produk lokal tiap tahun meningkat. Lihat itu, data BPS. Pada tahun 1990 impor meteran listrik, hanya mencapai 32.962 unit dengan nilai USD 341.047 dan tahun 1991 meningkat menjadi 111.339 unit dengan nilai USD 1.227.966. Sedangkan, empat bulan pertama 1992 (Januari sampai April), impornya baru mencapai 152.886 unit dengan nilai USD 156.193. Jumlah pasokan (unit) yang masuk pasaran dalam negeri, ternyata lebih banyak ketimbang sepanjang tahun 1991. Namun, bila dibandingkan dengan realisasi impor pada tahun 1989 yang mencapai 331.227 unit dengan nilai USD 5.707.132, impor meteran listrik sudah menurun, karena produk sejenis buatan dalam negeri kian bermutu. Bagaimana produksi lokal?.

Data Departemen Perindustrian memperlihatkan, realisasi produksi meteran listrik dalam negeri pada tahun 1989/90 tercatat: 1.310 unit dan pada tahun 1990/91 naik menjadi 1.759.700 unit. Sedangkan pada tahun 1991/92 meningkat lagi menjadi 2 juta unit atau sudah 108 persen diatas kapasitas. Kenaikan produksi ini, tampaknya dapat mengimbangi kenaikan jumlah pelanggan perusahaan listrik negara (PLN), disamping memasok pasaran luar negeri. Ekspor meteran listrik duatahun terakhir ini memperlihatkan gejala menurun, dimana pada tahun 1990 tercatat sebanyak 190.573 unit dengan nilai USD 2.697.202 dan tahun 1991 sebanyak 122.823 unit dengan nilai USD 2.256.608. Dan selama empat bulan pertama tahun ini — Januari sampai April — tercatat sebanyak 44.351 unit dengan nilai USD 539.516. Belum jelas, apakah penurunan ekspor ini, akibat kenaikan permintaan dalam negeri? Ataukah harga meteran listrik di pasaran dunia lebih murah ketimbang di dalam negeri?

Industri cat

Walaupun industri cat dalam negeri berusaha keras menaikan produksi dan ragam jenis, produk cat sejenis eks impor tidak dapat dibendung. Bahkan realisasi impor cat tersebut kian meningkat. Angka-angka BPS memperlihatkan, pada tahun 1990 impor cat itu mencapai 7.813.330 kg dengan nilai USD 22.283.696. Tahun berikutnya, tercatat: 8.201.814 kg dengan nilai USD 19.763.768. Realisasi impor cat duatahun terakhir, mencerminkan bahwa impor dengan volume dan nilai ternyata berbeda. Artinya, pada tahun 1991 volume lebih besar, sedangkan tahun 1990 justru nilainya yang lebih besar.

Dalam empat bulan pertama tahun 1992 — Januari sampai April — impor cat mencapai 3.190.343 kg dengan nilai USD 8.389.731. Demikian pula, ekspor cat pada tahun 1990 tercatat sebesar 453.039 kg dengan nilai USD 788.729 dan pada tahun 1991 meningkat menjadi 750.058 kg dengan nilai USD 1.357.998. Sedangkan, empatbulan pertama tahun ini baru mencapai 481.340 kg dengan nilai USD 970.887. Dan ini diperkirakan akan melampaui realisasi ekspor tahun 1991 lalu. Dengan demikian, ekspor cat dalam berbagai jenis ini tigatahun terakhir secara beruntun mengalami kenaikan.

Adapun produksi cat dalam negeri, menurut pihak Departemen Perindustrian, diperkirakan sebesar 91.814 ton atau sekitar 92 persen dari kapasitas produksi dan kebutuhan dalam negeri 92.000 ton tahun 1990/91. Namun produksi riil yang tercatat lebih besar, yaitu: 116,2 ribu ton dan 151 ribu ton, masing-masing untuk tahun 1990/91 dan 1991/92.

Menjawab pertanyaan kalangan produsen membenarkan, rendahnya ekspor tersebut karena bersaing ketat dengan negara-negara produsen cat, seperti Jepang, Korea Selatan dan Jepang. Terutama dalam masalah harga.

Dengan demikian tergambar sekilas, bahwa produsen meteran listrik dan cat dalam negeri berusaha keras memenuhi kebutuhan pasar lokal maupun luar negeri. Hanya saja terbentur, diluar jangkauannya. Misalnya, kelesuan yang melanda industri seperti otomotif dan dibidang perumahan duatahun terakhir. Sehingga permintaan pasar menurun dan ini mengurangi impor bahan baku cat.

Begitu pun meningkatnya pembangunan perumahan, apartemen, perhotelan, perkantoran pada tahun-tahun mendatang akan mendorong pula kenaikan permintaan meteran listrik dan cat. Bukankah ini suatu peluang bagi para produsen tersebut maupun investor baru?□

Berbagai sistem stacking

Penggunaan panel-panel penyekat ruang nampaknya semakin populer. Hal ini bisa dilihat dari semakin banyaknya bangunan perkantoran, hotel, resotran yang menggunakannya untuk ruang-ruang pertemuan, Banquet, Multi Function Room, dan sebagainya. Para pemilik bangunan, agaknya semakin tahu manfaat panel-panel penyekat tersebut.

Bagi bangunan yang akan menggunakan panel penyekat seperti halnya Kenari Partisi yang juga mampu meredam suara, selain perencana harus merencanakan sistem pengoperasian yang bisa meng-optimalkan pemakaian ruang, juga cara menyimpan panel-panel tersebut bila selesai dioperasikan. Bagaimana dan dimana letak tempat parkir panel-panel yang berukuran besar tersebut harus direncanakan secara tepat pula. Para pemilik bangunan perkantoran ataupun restoran tentunya menginginkan sistem penyimpanan (stacking) panel-panelnya secara tepat, agar tidak mengganggu kenyamanan tamu-tamunya.

Menurut Ir. Hadi Saputra - Marketing Manager PT Kenari Gatra Kayu Lestari, ada dua sistem roda yang digunakan untuk Kenari Partisi sehingga sistem penyipanan panelnya juga harus direncanakan sesuai sistem roda yang digunakan. Pertama, adalah panel yang menggunakan rel dan roda Hillaldam. Roda Hillaldam ini pada mulanya adalah roda untuk keperluan pintu dorong garasi yang kemudian dimodifikasikan untuk roda panel. Relnya terbuat dari baja galvanis. Demikian pula, rodanya dilengkapi bantalan peluru disamping ada yang menggunakan roda dari nylon. Yang kedua, adalah panel yang menggunakan rel dan roda Tachikawa. Relnya terbuat dari baja. Sedang rodanya, selain terbuat dari baja dengan diameter 89 mm, juga dilengkapi bearing 7 bola serta baut penggantung berdiameter 14 mm.

Dengan adanya bearing tersebut membuat gerakan roda Tachikawa yang memang didesain untuk keperluan panel penyekat itu, menjadi lebih fleksibel dibanding roda Hillaldam. Bisa membuat gerakan menyiku atau membentuk sudut 90 derajat, terhadap jalur panel secara langsung. Pada roda Hillaldam gerakan seperti itu tak dapat dilakukan secara langsung, melainkan harus diberi tambahan rel tikung. Akibatnya, menurut Hadi, space yang digunakan harus lebih luas ketimbang space yang digunakan untuk roda Tachikawa. Perbedaan kemampuan gerakan roda itu juga berpengaruh pada segi biaya. Dengan menggunakan roda Hillaldam biayanya lebih murah sekitar 30 persen. "Dalam desain juga kita perhitungkan segi biayanya. Jika masih mungkin menggunakan roda Hillaldam yang lebih murah tentu kita pilih sistem itu. Tetapi jika tidak mungkin dan pemilik setuju biayanya, kita pilih roda Tachikawa," ujarnya.

Ada beberapa pilihan sistem Stacking Kenari Partisi yang bisa digunakan yaitu: Paralel Stacking, yaitu sistem penyimpanan dimana posisi panel pada waktu tersimpan arahnya sejajar dengan jalur panel terpasang operasi. Sistem ini bisa digunakan oleh roda Hillaldam juga hanya space yang diperlukan lebih luas. Ordinary Stacking, yaitu sistem penyimpanan panel, dimana posisi panelnya tegak lurus dengan jalur panel terpasang. Baik roda Tachikawa maupun Hillaldam dapat menggunakan sistem ini, baik dilengkapi boks maupun tidak. Center Stacking, merupakan sistem penyimpanan panel dengan sistem terpusat dan arah panel tegak lurus dengan jalur panel terpasang. Sistem ini dapat digunakan untuk sistem roda Hillaldam maupun Tachikawa. Induction Stacking, adalah sistem penyimpanan panel dimana posisi panel terpisah dari jalur panel terpasang. Sistem ini hanya dapat digunakan dengan roda Tachikawa. Curve Stacking, merupakan sistem penyimpanan panel dengan arah penyimpanan melengkung dan pengumpulan panel berada dismaping jalur panel. Sistem ini dapat diterapkan untuk roda Hillaldam. Side Stacking, adalah cara menyimpan panel dengan posisi panel tersusun menjadi satu jalur disamping jalur panel terpasang. Sistem ini juga dapat digunakan dengan roda Hillaldam.

Untuk memilih sistem mana yang dianggap paling cocok, memang tidak mudah. "Biasanya konsultan perencana memberikan lay out ruangan serta penentuan jalurnya," ungkap Hadi. Sedang penentuan sistemnya biasanya diserahkan kepada pihak Kenari Gatra Kayu Lestari sebagai pemasok atau sekaligus sebagai pemasang. Bagi konsultan yang sudah memiliki pengalaman dalam merencanakan bangunan yang menggunakan partisi, biasanya sudah mereka gambarkan secara kasar. Baik sistem yang rumit maupun biasa. Pihak Kenari Gatrakayu Lestari tinggal membuat detailnya saja. Meskipun demikian, kesulitan juga terkadang masih timbul di lapangan. Terutama jika pihak konsultan belum menghitung kapasitas boks penyimpanan. Sehingga jika diterapkan sesuai dalam gambar yang diberikan konsultan belum tentu semua panel tertampung.

Untuk menghindari hal-hal seperti itu, menurut Hadi, biasanya pihaknya menanyakan kepada konsultan apakah bangunan itu masih dalam proses tender apa sudah dilaksanakan. "Jika sudah dilaksanakan, menurut pengalaman kami, lebih susah mengatur penempatan rel agar tidak mengganggu struktur yang sudah jadi. Oleh karena itu sebaiknya penggunaan panel penyekat direncanakan sejak awal," katanya. Memang tidak tertutup kemungkinan struktur sudah selesai baru timbul keinginan pemilik untuk menggunakan panel partisi. Ini umumnya banyak terjadi di proyek-proyek gedung perkantoran.

Menurut Hadi, untuk bangunan yang strukturnya sudah jadi, biasanya penggunaan sistem Center Stacking atau Curve Stacking adalah lebih mudah diterapkan karena tidak perlu menggeser struktur yang sudah jadi. Bahkan dapat juga menggunakan sistem kombinasi antara Side dan Curve Stacking, jika diperlukan. Namun terlepas dari sistem yang akan digunakan, menurut Hadi, segala sesuatunya harus dikembalikan pada fungsi panel dan biayanya. Bagi yang menghendaki tercapainya efisiensi ruang secara maksimal disamping juga segi keindahan, tentunya penggunaan sistem Stacking dengan roda Tachikawa akan lebih baik. Tentunya, dengan konsekuensi biaya yang dikeluarkan akan lebih besar dibanding menggunakan roda Hillaldam. □ Muhammad Zaki

SEBUAH RENUNGAN

Diasuh : Ir. H. Hendirman Sapiie

Beberapa waktu yang lalu terbaca dalam sebuah harian, adanya suatu cabang dari sebuah organisasi profesi dibidang jasa konstruksi berminat untuk membongkar sampai tuntas suatu permainan/pengaturan tender suatu proyek yang dilaksanakan oleh anggota-anggota organisasi tersebut.

Apakah yang bisa kita pelajari dari keadaan atau situasi yang demikian itu ? Adakah suatu keanehan sehingga yang demikian itu menjadi suatu berita besar di negara tercinta ini ? Marilah kita renungkan bersama keadaan tersebut dan apakah yang akan kita dapatkan dari renungan itu ?

Yang pertama, adalah persoalan mentalitas dari pelaku-pelaku jasa konstruksi di negara tercinta ini yang menyangkut oknum-oknum pemilik proyek dengan panitia tendernya, oknum-oknum konsultan dan oknum-oknum kontraktor. Dalam zaman edan sekarang ini, dimana materi merupakan tolok ukur utama bagi status seseorang dimata masyarakat (minimal dimata lingkungan dimana kita berada), merupakan biang keladi terjadinya jor-joran oleh semua pihak untuk mendapatkan materi duniawi tersebut. Semua orang berjuang "dengan caranya sendiri-sendiri" untuk mendapatkan materi tersebut tanpa lagi harus mengindahkan norma-norma hidup yang seharusnya dipertahankan. Kalau dizaman dulu orang malu untuk korupsi (terlihat mewah sendiri dari hasil korupsi) maka pada zaman sekarang orang yang tidak mau korupsilah yang menjadi malu karena dia tidak bisa punya mobil yang bernilai puluhan bahkan ratusan juta rupiah, tidak mampu untuk membiayai bermain golf, tidak mampu keluar masuk Coffee Shop, hotel-hotel mewah, dan lain-lain. Sehingga keadaannya sudah berputar 180° dari keadaan zaman dulu.

Apakah dampaknya bagi dunia jasa konstruksi ? Dampaknya, sangatlah hebat sekali karena sebagai mana kita ketahui bersama, yang namanya proyek itu, baik milik pemerintah ataupun milik swasta, nilainya pasti jutaan dan milyaran rupiah. Kalau mencakup keuntungan 5 persen sampai 10 persen saja maka angkanya pun cukup besar pula. Siapakah yang tidak akan tergiur untuk mendapatkan bagian dari uang yang akan mengalir itu ?

Oknum pemilik proyek yang merasa memiliki wewenang untuk memberikan keuntungan kepada kontraktor dan konsultan pasti bertanya-tanya kepada dirinya sendiri dihadapan kaca pada waktu dia dipagi hari sedang berdandan. "Bagian apakah yang saya bisa terima dari wewenang yang ada pada saya untuk menandatangani suatu keputusan-keputusan ?". Enak benar si A mendapatkan keuntungan besar dari proyek yang aku berikan kepadanya. Haruskah aku menggigit jari saja ?

Mulailah otaknya berfikir untuk mendapatkan sesuatu dari keuntungan yang akan dia berikan. Hal ini terjadi karena sudah terkikisnya mentalitasnya sebagai seorang pemimpin/pejabat. Dia lupa bahwa dia itu sudah mendapatkan uang gaji untuk jabatannya itu. Tetapi karena adanya tuntutan materi dari lingkungannya dan adanya sifat iri dan kecemburuan kepada rezeki yang mungkin akan didapat oleh orang lain (Konsultan/Kontraktor yang belum tentu lagi akan untung dalam perjalanan proyeknya) maka dia lupa akan sumpah jabatannya sehingga bukan saja dia menerima suatu pemberian, tetapi bahkan dia meminta bagian dari pihak lain atas pekerjaan-pekerjaan yang ada kaitan dengan jabatannya.

Demikian juga dari sudut Konsultan/Kontraktor yang sangat membutuhkan proyek-proyek untuk dapat menghidupi perusahaannya. Dia akan berusaha dengan segala upaya untuk mendapatkan proyek untuk perusahaannya. Kalau dalam zaman normal upayanya itu ditempuh dengan cara memenangkan persaingan dengan cara persaingan dalam efisiensi kerja, dengan menawarkan harga yang terbaik, pada zaman sekarang caranya memenangkan persaingan adalah dengan cara menawarkan service imbalan bagi oknum-oknum pemilik proyek yang terbaik. Sehingga situasi ini sangat cocok dengan hukum "supply & demand," dimana adanya pertemuan antara yang ingin mendapatkan materi dan yang ingin memberikan materi. Apa tidak hebat ?

Yang kedua, adalah adanya perbedaan yang menyolok antara jumlah proyek dengan jumlah kontraktor/konsultan yang berusaha untuk mendapatkan proyek-proyek tersebut sehingga dalam hukum "supply & demand tersebut terlihat "demand" nya lebih tinggi dari supplynya yang mengakibatkan si pemilik barang dalam hal ini si pemilik proyek menjadi di atas angin. Karena pemilik proyek merasa dibutuhkan maka para kontraktor/konsultan terpaksa menuruti apa-apa keinginan yang diminta oleh oknum-oknum pemilik proyek.

Dari sudut pandang kontraktor sendiri, keadaan ini cukup memprihatinkan sehingga dia harus menghadapi "buah si malakama," dimakan ayah mati, tidak dimakan, ibu yang mati dalam arti, tidak mengikuti keinginan oknum Pemilik Proyek dia tidak akan masuk dalam daftar rekanan, menuruti keinginan oknum pemilik proyek berarti dia harus mengkhianati norma-norma kehidupan yang normal. Tapi dalam zaman edan ini siapa yang akan perduli kepada norma-norma hidup yang normal. Kalau saya matipun tidak ada orang lain yang perduli, jadi untuk apa memikirkan orang lain. Persetan dengan code etik usaha ataupun peraturan organisasi karena mereka semua tidak akan menghidupi perusahaan saya. Jadi, kalau sudah sampai kepada situasi dan kondisi semacam ini di negara tercinta ini, siapakah yang akan dapat memperbaikinya ?

Norma-norma dan kaidah-kaidah agama yang dianut oleh hampir semua pelaku-pelaku jasa konstruksi tersebut hanya berlaku disekitar mesjid dan gerejanya saja. Setelah selesai sembahyang, setelah keluar masjid, setelah keluar dari gereja semua akan kembali lagi sebagai biasanya, seakan-akan tidak ada hubungan antara kehidupan didunia dan kehidupan di akhirat.

Hampir semua orang lupa bahwa "Video Recorder" milik yang Maha Kuasa itu terus merekam tingkah laku, tindak tanduk, sepak terjang kita semua untuk diputarkan kembali nanti dihadapan pengadilan akhirat yang para hakimnya ditanggung 100 persen tidak dapat berlaku curang dan akan menjatuhkan vonis yang sangat adil dengan mendasarkan kepada bukti-bukti yang sangat aktuil.

Nah, para pelaku jasa konstruksi mudah-mudahan renungan ini bisa membuka sedikit hati kita akan apa-apa yang kita hadapi dalam zaman sekarang ini; — Kekayaan adalah bukan segala-galanya, — Kita makan maksimal 3 kali sehari dan enaknya makanan itu hanya sebatas tenggorokkan saja. Sedangkan akibatnya lebih parah lagi bagi kesehatan (ada cholesterol, ada kanker, dan lain-lain), — Kendaraan pun pada satu waktu hanya satu buah yang kita pakai dan merek apapun kita akan bisa sampai ketujuan, — Pakaian pun satu waktu hanya satu stel yang kita pakai yang penting adalah menutup aurat kita, — Olah raga tidak perlu yang

bersambung ke halaman 94

TANTANGAN BAHAN-BAHAN BARU DALAM LANSEKAP

Dalam tahun 1990-an ini, tercatat perkembangan yang pesat mengenai berbagai material hasil produksi pabrik. Di beberapa negara maju, dampak yang tampak adalah berubahnya cara kerja profesional-profesional dalam desain. Para arsitek lansekap saat ini terdorong untuk lebih mengenal dan menarik keuntungan dari berbagai material baru. Potensinya, memang terlampau besar untuk diabaikan begitu saja.

Beberapa material baru menawarkan kepada desainer kesempatan lebih banyak untuk berkreasi. Batu polymer dan beton berkekuatan tinggi, dalam tangan arsitek lansekap sejati, dapat menghasilkan penampilan anggun, tahan lama, dan berumur panjang. Material-material ini menawarkan juga penghematan biaya, baik yang berkaitan dengan harga bahannya sendiri, maupun karena pencapaian umur yang panjang dan rendahnya biaya perawatan. Sementara material lainnya, menawarkan kegunaan dalam mengatasi problem lingkungan.

Sebagaimana arsitek, *engineer* dan kontraktor konstruksi telah menggunakan teknologi-teknologi baru, arsitek lansekap

Perabotan taman dari Eaglebrook Product's RecycleDesign, mengkombinasikan papan-papan Durawood dan komponen aluminium cetak.

Foto-Foto: Repro

tentunya tidak dapat ketinggalan di belakang. Keterbatasan material-material, seperti paving tidak dapat ditembus, serta ketidaksanggupan jalur utilitas yang berliku-liku menyesuaikan dengan bentuk tanah, telah terlalu sering membuat *engineer* struktur merusak lansekap. Material-material baru mungkin mempunyai potensi untuk mengubah situasi ini. Namun hal ini, hanya akan terjadi apabila para profesional menaruh perhatian dan mempunyai cukup pengetahuan terhadap perkembangan tersebut.

Di sisi lain, ada material baru yang dikembangkan dalam kecenderungan ekologikal. Misalnya, material yang terwujud dari limbah yang didaur ulang. Lainnya, antara lain material yang dapat mengurangi polusi dengan cara meningkatkan efisiensi dalam transportasi, fabrikasi dan industri. Jika arsitek-arsitek lansekap ingin berperan dalam pemeliharaan tanah dan sebagainya, mereka perlu mengetahui material mana yang menguntungkan dan mana yang memproduksi racun pada proses produksinya serta efek berbahaya lainnya. Berikut adalah beberapa pengembangan material baru, yang diantaranya baru beredar di Amerika Serikat atau sejumlah negara lain, sebagian bahkan baru dalam tahap penelitian untuk dikembangkan.

Un - lumber: ini adalah bahan sejenis kayu, atau lebih tepatnya pengganti kayu yang telah dikembangkan untuk memperbaiki kekuatan kayu natural. Selain itu, penggunaannya juga untuk membuka pasar bagi kayu-kayu non-komersial, disamping menghindari penggunaan kayu-kayu langka. Bahan ini juga memungkinkan penemuan suatu penggunaan plastik yang didaur ulang.

Sejumlah perusahaan, kini memproduksi "kayu plastik" yang cocok untuk penggunaan lansekap. Sebagian besar produk ini adalah polyethylene murni dengan kepadatan tinggi (HDPE) atau polypropylene, dibuat dari botol susu yang didaur ulang. Termasuk di antara beberapa perusahaan yang memproduksi bahan-bahan ini, antara lain Plastic Lumber Company, Eaglebrook Products dan Recycled Plastics Industries. Beberapa produk seperti Timbrex (dulu Rivenite), mencampurkan daur ulang plastik dengan serbuk gergaji dan kayu-kayu lain pada proses produksinya. Sebagian besar plastik-kayu, dapat dikerjakan dengan alat-alat tukang kayu biasa, namun bebas dari serpihan. Keuntungan lain bahan ini adalah, bebas garam, jamur, asam dan unsur-unsur alkali. Juga dapat digunakan di luar ruangan tanpa bahan pengawet. Hal ini jelas menguntungkan, karena sebagaimana diketahui, kayu yang digarap dengan ter atau bahan pengawet lainnya dapat menyebabkan keracunan pada tanah.

Meskipun kebanyakan lumber plastik cocok hanya untuk penggunaan tanpa beban, timbrex mengklaim 60 persen

Foto-Foto: Repro

Meja yang dibuat dari HDPE lumber.

kemampuan pinus kuning. Dan konon, bersama Durawood, keduanya telah sukses digunakan sebagai geladak. Untuk memasang atau mengikat bahan-bahan itu, mungkin membutuhkan baut atau sekrup khusus, karena paku-paku atau baut biasa cenderung tercabut/terlepas dari plastik. Penambahan serbuk gergaji ke dalam campuran plastik nampaknya dimaksudkan untuk meningkatkan gesekan dan memungkinkan penggunaan penguat biasa.

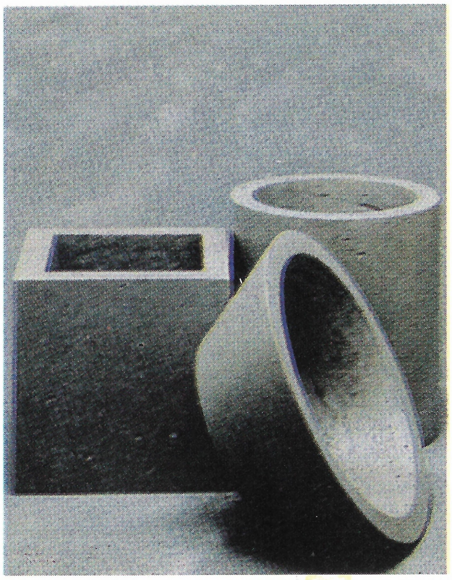
Warna asli lumber plastik tergantung pada tipe dari plastik yang didaur ulang dan beberapa aditif. Penyaringan bahan mentah secara hati-hati memberi warna yang konsisten, tapi meningkatkan biaya pemrosesan. Ada beberapa lumber plastik yang diwarnai dengan pewarna integral. Produk-produk plastik tidak dapat dicat, tapi penambahan kayu pada produksinya memungkinkan hasil bastarnya - seperti Timbrex-, dapat dicat

dengan cat eksterior biasa. Beberapa pabrik menambahkan pula, zat perintang ultraviolet untuk mengatasi degradasi akibat UV yang sering menjadi masalah. Kepadatan kebanyakan kayu plastik cukup tinggi, sehingga amat sukar untuk membakarnya, bahkan dengan obor las. Dibutuhkan panas dalam tingkat yang lebih tinggi, dibandingkan dengan kayu biasa untuk menyalakannya.

Karena bebas dari serpih serta sifat *maintenance* yang rendah, papan plastik menjadi populer untuk penggunaan sebagai *site furniture.* Pabrik-pabrik memproduksi lumber plastik umumnya dalam bentuk baku, seperti lembaran-lembaran berbentuk lingkaran dan segi empat setebal 1/4 hingga 6/8 inci. Juga diproduksi bangku-bangku, meja piknik, tempat penyimpanan gandum, tempat tanaman dan sebagainya. Selain itu, terdapat pula alat permainan, tanda-tanda dan pagar.

Biasanya, desainer ''mengharamkan''

Contoh beton ringan syndecrete (atas), dan contoh pagar dengan tekstur bergaris, dibuat dari papan fiber-semen sebagai pengganti pagar kayu yang tahan lama (bawah)



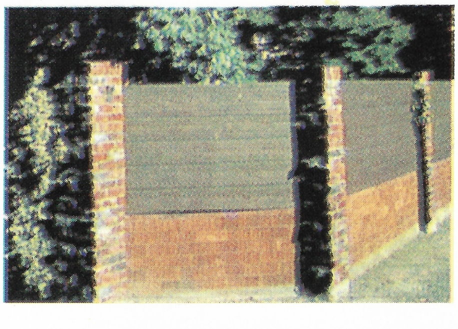


Foto-Foto: Repro

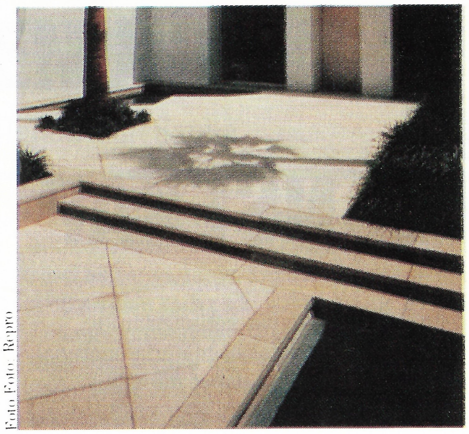


Foto-Foto: Repro

Syndecrete adalah suatu material komposit dengan berat kurang dari separuh beton biasa, namun mempunyai kuat tekan dua kalinya

plastik dalam lansekap. Namun dengan jangka waktu pemakaian produk-produk ini yang diperkirakan mencapai lima hingga sepuluh kali dari kayu, agaknya tak ada alasan untuk tidak mempertimbangkan bahan ini. Dengan desain yang bijaksana, material ini menawarkan hal-hal yang tidak dimiliki kayu, yang bernilai sebagai kekuatan bahan itu sendiri.

Berbagai bahan baru

Material baru yang inovatif, keras maupun lembut, kini merambah di pasaran sebagai bahan paving. Diantara produk-produk *soft paver,* satu diantaranya mempunyai kekhususan yang patut diperhatikan karena terbuat dari ban yang didaur ulang. Ini adalah *soft paver* dengan permukaan kenyal/berpegas, berupa lembaran bertaut yang biasanya digunakan untuk pelapis di taman bermain sebagai pengaman dari benturan. Di Eropa, pagar, pipa limbah dan produk-produk lain banyak dibuat dari ban-ban bekas yang didaur ulang ini.

Dinding mutakhir dan penutup atap: Para arsitek lansekap mendapatkan material baru untuk dinding-dinding kebun, gazebo dan struktur lainnya. Plesteran semen yang fleksibel seperti stuc-o-flex atau Weatherflex, dapat mengembang atau kontraksi sebanyak sekitar 5 persen tanpa retak. Bahan ini mempunyai potensi untuk dinding lansekap yang berdiri sendiri, dimana pemuaian yang berbeda-beda dapat menjadi problem. *Rooftiles* yang biasanya digunakan untuk menanggulangi dinding kebun dalam desain-desain di Asia dan gaya Mediteranian, telah diproduksi dalam material baru, khususnya *fiber-concrete.* Meskipun kelihatan tradisional, *tiles* ini lebih ringan dan lebih murah dari yang orisinil.

Fiber-Reinforced Plastic (FRP), lebih kuat. Bentuknya banyak dikembangkan dari apa yang sering disebut secara rancu dengan *''fiberglass casting''.* FRP dapat mereplika terakota, kayu, batu atau metal, dan dapat diwarnai untuk menyesuaikan dengan keadaan yang sebenarnya. Juga, dapat diwarnai dengan *finishing* metalik. Hasil yang sudah terlihat antara lain, Donald Trump's Taj Mahal di Atlantic City. Keuntungan penggunaan bahan ini diantaranya, dapat dibentuk dengan mudah dengan pilihan warna sangat banyak, juga dapat menghasilkan bentuk yang tidak *feasible* sekiranya digunakan material lansekap tradisional.

Beton mutakhir: Diantara beberapa jenis beton lanjutan, yang paling dramatik adalah campuran dengan kekuatan tinggi yang disebut *macro-defect-free* (MDF) *concrete.* Kepingan beton ini, ukuran dan bentuknya menyerupai penggaris. Cukup fleksibel untuk ditekuk sedemikian tanpa retak. MDF dan sejenis *densified small particle* (DSP) menggunakan berbagai polimer dan partikel untuk menutup lubang-lubang kecil yang terdapat dalam beton tipe Portland. Material-material ini ditambahkan pada campuran beton dalam banyak cara seperti memplastikkan.

Beton - polymer cukup kuat dan cukup ringan, maka Cesar Pelli & Associates mendesain tower setinggi 2.000 kaki di Chicago pada dasar beton yang luar biasa ini. Telah dikesankan bahwa fleksibilitas beton MDF dapat juga secara drastis mengubah konsep saat ini dengan teknik tinggi. Pada skala lansekap, ''flagstones'' setebal 1/2 inci dari beton baru telah terjamin kemampuannya untuk menahan beban seberat 3 ton dengan mudah, meskipun berat ''batu'' kurang dari 1/3 bentuk aslinya yang natural.

Masalah utama dari berbagai beton lanjutan adalah, disyaratkannya kondisi pabrik yang terkontrol untuk produksi. Panas, vakum dan *pressure-rolling* perlu kontrol yang tepat untuk campuran. Untuk obyek-obyek *precast* , yang secara berulang-ulang digunakan pada lansekap, kini tidak mempunyai masalah lagi. Namun demikian, metoda pencetakan in-situ belum mungkin untuk berbagai beton lanjutan.

Suatu pengecualian adalah metoda yang dikembangkan di Laboratorium Oak Ridge National. Dalam proses dua tingkat ini, polystyrene yang didaur ulang dicampur dengan beton biasa, dicor in-situ dan dimungkinkan untuk diawetkan. Lalu plastik cair dicor disitu, merasuki kedalam beton, melarutkan polystyrene dan mengisi lubang-lubang beton. Produk ini merupakan material beton yang sangat kuat. Disamping itu ada tambahan keuntungan, yaitu pendaurulangan limbah polystyrene.

Fiber-reinforced Concrete (FRC) mengubah unsur-unsur beton dengan menambahkan elemen-elemen berporos lainnya, sama biasanya, juga sama-sama *hi-tech*. Bentuk-bentuk yang paling sederhana menggunakan fiber yang terbuang -dari kertas, cangkang kacang, butiran sekam atau serbuk gergaji-, dalam campurannya. Kekuatan memadatkan dari beton jenis ini direduksi per 15 persen atau lebih (sekitar 2000 psi adalah biasa, tergantung pada penggunaan fiber). Bagaimanapun juga, adanya fiber membuatnya lebih ringan, lebih kuat terhadap tegangan dan lebih murah dari beton tradisional dalam volume yang sama.

Kekuatan campuran seperti ini memadai untuk sejumlah penggunaan. Beberapa pabrik menawarkan panel-panel precast dan balok-balok yang telah direkomendasikan untuk perintang suara dan untuk keamanan, bangku-bangku dan site *furniture* lainnya, jalanan sementara atau yang mendukung beban ringan, juga permukaan untuk jembatan-jembatan pedestrian.

US Forest Service telah juga menggunakan campuran beton dengan kayu-kayu limbah cincangan, yang termasuk ''Chuncrete'', untuk sebuah variasi dari tujuan-tujuan lansekap, seperti tanda-tanda jejak, pinggiran jalan, perintang lalu lintas sementara dan lain-lain. Sayangnya, chuncrete ini belum tersedia untuk aplikasi komersial karena masih dalam proses pengujian oleh US Forest Service. Untuk proyek-proyek dengan dana terbatas, beton jenis ini cukup menjanjikan.

Suatu bentuk *hi-tech* dari beton-fiber adalah ''Sifcon'' (slurry-infiltrated fiber-concrete). Sementara bentuk-bentuk lain dari beton-fiber (termasuk FRC) selalu mempunyai sekitar satu atau dua persen fiber, Sifcon mempunyai sekitar 20 persen dalam beberapa kasus. Dalam Sifcon, fibernya adalah baja.

Kemajuan teknologi yang menghasilkan berbagai material baru menantang para arsitek lansekap untuk berkreasi lebih jauh. Selain bahan yang telah disebutkan tadi masih terdapat beberapa bahan yang memungkinkan dihasilkannya desain-desain yang luar biasa, namun lebih hemat, lebih kuat dan mungkin lebih dapat diterima secara ekologikal.

Beberapa ahli mulai membicarakan ''smart concrete'', yang dianggap dapat merespon untuk mengubah kondisi lingkungan. Lainnya, mulai dikenal produk beton baru, yang disebut ''Delvo'', yang mempunyai kelebihan tersendiri. Yang jelas, akan banyak yang setuju bahwa arsitek-arsitek lansekap, yang memilih untuk bereksperimen dengan material-material baru akan membawa desain-desain kontroversial dan menimbulkan kegairahan baru.□

Sorita/LA, berdasarkan tulisan Kim Soring.

PENCAHAYAAN PADA KANTOR

Tidak seperti dugaan kebanyakan orang, desain pencahayaan suatu ruangan, tidak hanya menyangkut pengaturan perletakan dan jenis sumber cahaya, namun antara lain berkaitan juga dengan penentuan bahan-bahan dalam ruangan, warna permukaan dan sebagainya. Semua hal tersebut seyogyanya direncanakan terpadu. Demikian pula pada ruang-ruang kantor, dimana lingkungan interior diharapkan dapat mendukung tumbuhnya performansi kerja yang tinggi.

Mengenai perencanaan lingkungan perkantoran, kadang-kadang desainer memang terlampau asyik dengan keindahan visual, sehingga kebutuhan pegawai untuk dapat melihat dengan jelas dan nyaman, kerap terabaikan.

Tujuan pencahayaan pada lingkungan kantor adalah untuk memungkinkan tugas visual dalam kantor dapat dilaksanakan dengan efisien, efektif dan teliti. Agar dapat merancang lingkungan pencahayaan dengan tepat, penting diketahui kerja visual apa yang ada pada kantor. Secara garis besar, kerja visual kantor itu adalah: melihat pada jarak dekat, membaca bentuk tulisan serta permukaan kertas atau layar monitor, menulis, mengetik, menggambar dan komunikasi visual.

Prof.Dr.Ir.Soegijanto, seorang pengajar di Jurusan Teknik Fisika ITB dan pakar dalam bidang penerangan, mengingatkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi kerja visual. Diantaranya, faktor yang mempengaruhi kecepatan dan ketelitian. Termasuk di dalamnya adalah adanya kontras terhadap latar belakang, waktu untuk melihat dan luminansi (terangnya suatu sumber cahaya atau suatu permukaan yang memantulkan cahaya dengan satuan candela/m2) dari suatu obyek. Selain itu, kualitas dan kuantitas pencahayaan serta pertimbangan psikologis, dikatakan Soegijanto, sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi pula. Hal yang terakhir, yaitu faktor psikologis, merupakan sesuatu yang sangat bergantung pada latar belakang seseorang. Karenanya, tidak ada ukuran pasti untuk itu, disamping langkanya penelitian mengenai hal ini. Namun, dalam batas-batas tertentu, pengalaman yang berkenaan dengan pencahayaan bisa memberi dampak yang kurang-lebih sama terhadap seseorang. Sebagai contoh, pencahayaan yang seluruhnya menggunakan *downlight*, bisa menimbulkan kesan menekan.

Unsur-unsur lingkungan pencahayaan

Seperti telah dikemukakan, berbagai unsur dalam ruangan kantor yang diterangi, secara bersama-sama berpengaruh terhadap pencahayaan dalam lingkungan tersebut. Menurut Soegijanto, unsur-unsur yang berpengaruh terhadap lingkungan pencahayaan itu ada beberapa. Komposisi dari variasi luminansi merupakan satu diantaranya. Dengan komposisi yang baik, tercipta lingkungan pencahayaan yang tidak monoton. Variasi luminansi tersebut, menyangkut variasi reflektansi (perbandingan cahaya yang direfleksi dengan cahaya yang datang) permukaan, variasi warna, dan

variasi iluminansi (terangnya permukaan kerja dengan satuan lumen/m2 atau lux). Dikatakan oleh Soegijanto, pada lingkungan pencahayaan yang tidak monoton ini, pada umumnya produktifitas kerja menjadi lebih tinggi.

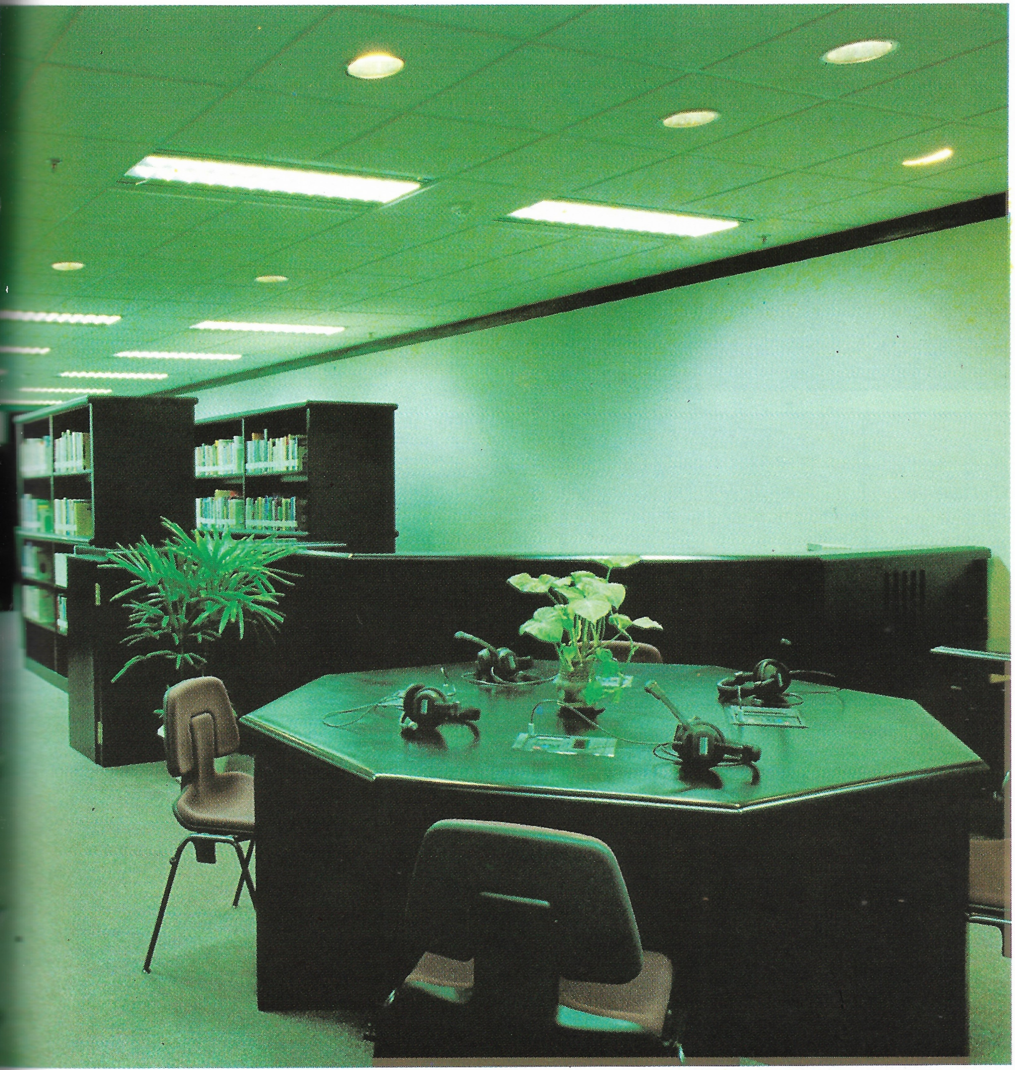
Di sisi lain, warna permukaanpun menentukan performansi kerja. Pada kantor, dianjurkan warna permukaan yang mempunyai reflektansi relatif tinggi, terutama untuk langit-langit. Untuk langit-langit, warna terang seperti putih, krem dan kuning muda dianggap baik karena merefleksikan cahaya kira-kira 80 persen dari yang datang. Sedangkan dinding, biasanya mempunyai reflektansi 50-70 persen, partisi 40-70

Ruangan kantor open plan dengan pencahayaan seragam. Armatur dilengkapi cover kaca. Perlu diperhitungkan agar cover tidak menyerap cahaya terlalu banyak.

persen, furniture 25-45 persen, sedangkan lantai 20-40 persen. Adakalanya diperlukan pula kontras warna. Jika tingkat penerangan tinggi, menurut Soegijanto, tidak diperlukan kontras warna terlalu besar.

Warna sumber cahaya sendiri berpengaruh terhadap suasana. Terdapat warna yang tergolong *warm* dengan temperatur sekitar 2.700 kelvin, serta yang *cool* dengan temperatur 4.000 kelvin. Cahaya *warm* yang berwarna agak kuning, dianggap lebih memberi kesan tenang, sedangkan lainnya yang cahayanya putih, lebih keras. Seperti diketahui, yang mempunyai cahaya *"warm"* ini, antara lain lampu pijar. Sedangkan lampu TL bermacam-macam, ada yang *warm* dan ada yang

Kantor privat untuk satu atau dua orang, dapat dilengkapi dengan pencahayaan lokal yang mendukung suasana lebih hangat.



Kombinasi armatur dan jenis cahaya pada perpustakaan sebuah kantor. Digunakan lampu TL dengan armatur dilengkapi louver, yang akan menghasilkan terang merata dan tidak silau. Sedangkan pada meja, digunakan down light dengan cahaya "warm".

cool. Untuk mengetahui warna cahayanya, pada lampu TL biasanya tertulis di bagian ujungnya. Selain kedua jenis lampu ini, lazim pula digunakan di perkantoran, lampu *fluorescent compact* (PL) juga SL.

Dikatakan, tidak dapat ditentukan dengan pasti, jenis cahaya mana yang terbaik untuk lingkungan kantor. Hal itu tergantung pada subyektifitas dan jenis pekerjaan. Kadang-kadang justru dilakukan kombinasi keduanya. Menurut Naning Adiwoso, desainer interior Indonesia yang sarat pengalaman, pengkombinasian ini untuk melunakkan kesan, sehingga mata tidak terlampau lelah. Sumber cahaya juga disyaratkan untuk tidak menyebabkan penyimpangan warna terlampau jauh.

Suatu hal lagi yang penting adalah kualitas pencahayaan yang antara lain ditentukan oleh beda luminansi, reflektansi permukaan, kenyamanan visual, *luminaire* dan fenestrasi.

Diungkapkan oleh Soegijanto, beda luminansi sangat diperlukan untuk penglihatan. Tanpa beda luminansi, akan timbul suasana yang membingungkan sehingga menyebabkan orang kehilangan orientasi. Namun, dalam pengaturan perbedaan luminansi ini, diperlukan keseimbangan. Jika beda luminansi terlalu besar, akan timbul hal yang tidak diinginkan pula, yaitu silau. Secara sederhana, Soegijanto mengemukakan contoh beda luminansi yang terlalu besar ini, yaitu terangnya lampu mobil pada malam hari, dimana keadaan sekitarnya sangat gelap. Keadaan yang paling parah dari perbedaan luminansi yang terlalu besar ini adalah *disability glare*. Setidak-tidaknya, akan timbul ketidaknyamanan visual yang akan berpengaruh terhadap produktifitas kerja. Perbandingan yang menyebabkan kenyamanan diketahui sebagai berikut: bidang kerja dengan daerah yang berdekatan, 1 dan 1/3; bidang kerja dengan permukaan gelap yang berjauhan, 1 dan 1/10; bidang kerja dengan permukaan terang yang agak berjauhan, 1 dan 10. Luminansi ini juga dipengaruhi oleh reflektansi permukaan. Dalam hal ini, permukaan yang mempunyai tingkat spekularitas tinggi, seperti permukaan yang dipoles berkilat atau dilapisi kaca, akan menyebabkan ketidaknyamanan visual dalam pekerjaan.

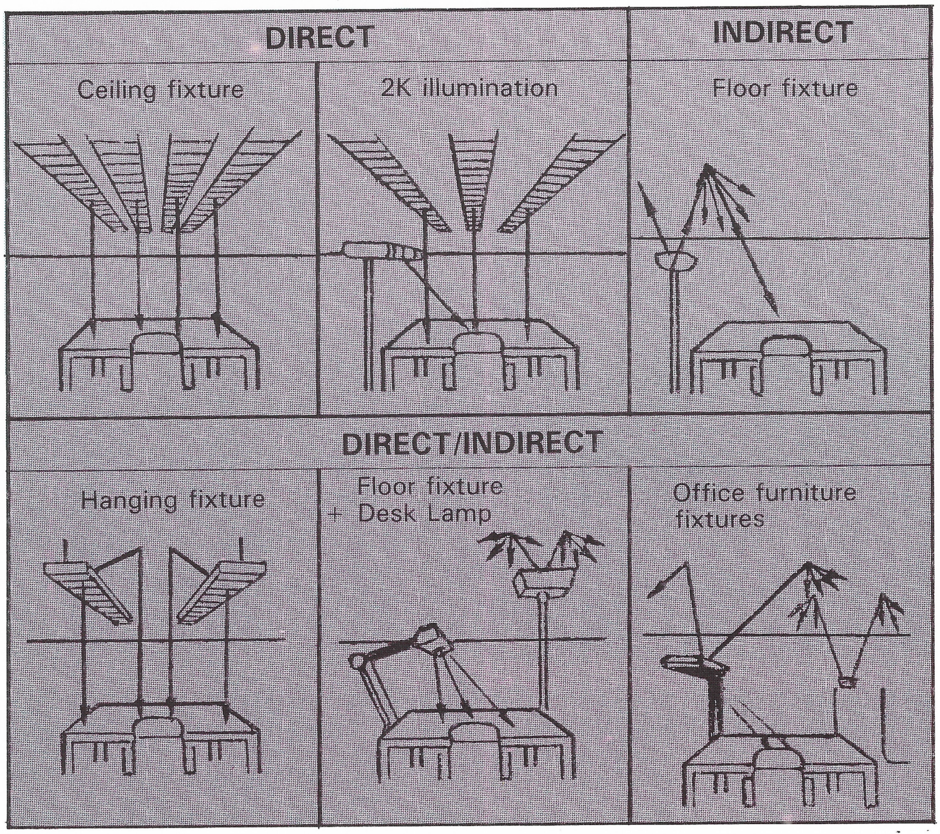
Di lain pihak, luminaire sendiri sudah tentu mempunyai pengaruh terhadap kenyamanan visual tadi. Harus dipertimbangkan ukurannya, posisi, luminansi, jumlah sumber cahaya dan luminansi yang diadaptasi mata. Menurut Soegijanto, perlu hati-hati menentukan ukuran berkaitan dengan terangnya lampu. Menurutnya, jika lampu yang digunakan terang, tapi permukaannya besar, tidak akan menyebabkan silau. Sebaliknya, ia mengambil contoh lampu pijar dengan kaca bening, meskipun wattnya kecil, akan menyebabkan silau.

Sementara itu, sudut pandang terhadap sumber cahayapun menentukan kenyamanan visual. Diungkapkan, kadang-kadang terdapat lampu yang disorotkan agak menyamping, sehingga menerpa mata. Dalam keadaan seperti ini, dianjurkan untuk sudut pandang 50 derajat terhadap bidang vertikal, tidak boleh lebih dari 200 candela/m2.

Rancangan pencahayaan

Suatu perkantoran biasanya terdiri dari berbagai ruang dengan fungsi berbeda-beda. Karena itu, rencana pencahayaan pada setiap ruanganpun umumnya berbeda, sesuai dengan kegiatannya. Demikian pula antara satu kantor, dengan kantor lainnya belum tentu dapat digunakan desain pencahayaan yang serupa.

Open plan office adalah penataan yang sangat lazim di masa kini. Pada umumnya, jika tata letak perabot belum diketahui perancang, atau ingin dimungkinkan perubahan tata letak, digunakan rancangan pencahayaan yang seragam secara keseluruhan dan merata. Namun dapat pula dirancang, suatu



variasi demi kenyamanan penglihatan. Seringkali digunakan *direct lighting* pada ruangan. Pencahayaan seperti ini menggunakan *ceiling fixture* atau ditambah satu jenis fixture lagi yang tidak menempel di *ceiling*, namun tetap mengarahkan cahayanya langsung ke bidang kerja. *Fixture* tambahan ini, yang letaknya lebih rendah, akan lebih menerangi bidang kerja. Untuk penerangan dengan menggunakan *ceiling fixture*, dianjurkan mempunyai tingkat penerangan 750 Lux dalam ruangan. Sedangkan pada *direct lighting* jenis kedua, 500 Lux dalam skala ruangan, ditambah 300-500 Lux pada meja.

Indirect lighting, dianggap tidak melelahkan mata, sehingga lazim pula digunakan pada kantor. Untuk penerangan jenis ini, yang dianjurkan adalah 750 Lux pada meja dan 300-500 Lux pada area selebihnya, tergantung dari jumlah *fixture*.

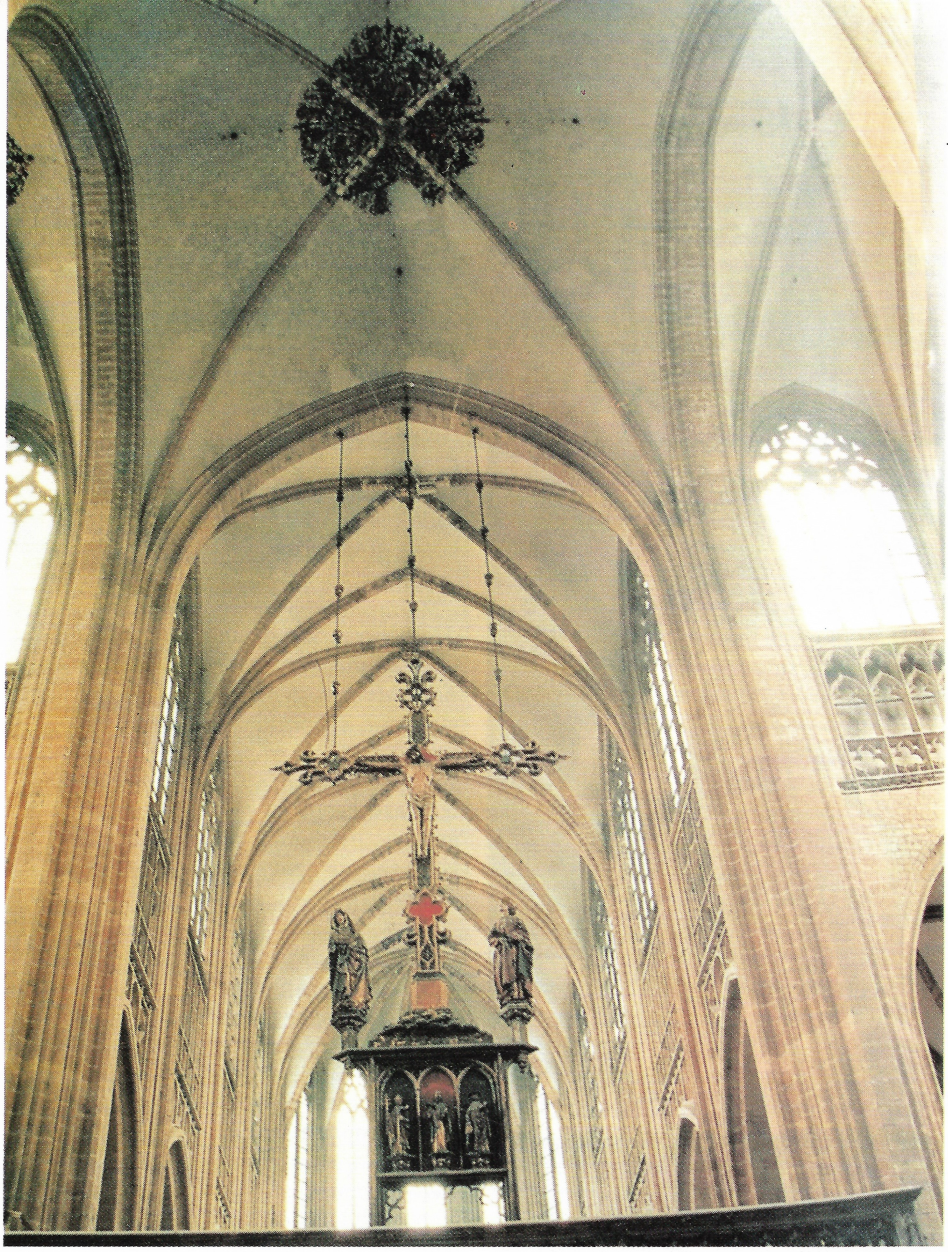
Seperti halnya warna cahaya, sering pula diterapkan kombinasi, yaitu antara *direct* dan *indirect lighting*. Dengan adanya *indirect lighting* yang mengarahkan cahaya lampu ke atas/ke langit-langit, dihindari terjadinya beda luminansi yang terlalu besar sehingga tidak timbul silau. Dapat digunakan fixture gantung yang bagian atasnya tidak tertutup. Dapat pula digunakan kombinasi *fixture* lantai dan lampu meja. Untuk *fixture* jenis pertama, standar tingkat penerangan yang diketahui adalah 750 Lux dalam ruangan. Sedangkan yang kedua, meliputi 300 Lux pada ruangan, ditambah 200-700 Lux pada meja.

Di pasaran dapat dijumpai berbagai *armatur* untuk *open plan office* ini. Yang sering dijumpai digunakan di perkantoran, adalah antara lain, armatur dengan louver. Armatur jenis ini, dikatakan mampu membuat penyebaran cahaya yang merata dan mencegah terjadinya silau. Juga terdapat armatur yang di bagian bawahnya diberi cover kaca atau fiber yang tak tembus pandang. Biasanya permukaannya berupa rangkaian pola prisma. Pola prisma ini yang menyebabkan cahaya dapat menyebar. Soegijanto mengingatkan, jika menggunakan cover seperti ini, perlu diperhatikan, jangan sampai kaca yang digunakan itu menyerap cahaya terlalu banyak, sehingga menyebabkan pemborosan. Tidak jarang pula digunakan armatur yang telanjang. Dalam segi penyebaran cahaya, memang tidak ada masalah, namun dapat menimbulkan silau.

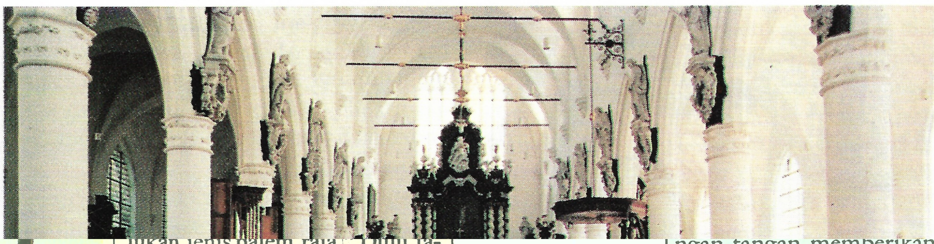
Pada kantor privat dengan ruangan kecil untuk satu atau dua orang, pemilihan pencahayaan ini lebih bebas. Pencahayaan lokal akan cukup nyaman bagi penglihatan pemakai ruangan. Sementara itu terdapat ruang-ruang kantor dengan penggunaan sangat khusus, seperti ruang yang berisi *visual display terminal*, ruang konperensi atau ruang gambar. Untuk ruang-ruang seperti ini pencahayaan akan lebih rumit dengan berbagai persyaratan tinggi. Antara lain mengenai perbandingan luminansi yang seharusnya pada ruang pertama. Dan pada ruang gambarpun, pencahayaan sangat berperan: disini perlu pencahayaan dengan kualitas tinggi untuk melihat detail pada waktu lama, dihindari terjadinya bayangan dan sebagainya.

Pada perancangan pencahayaan ini, diingatkan oleh Soegijanto, pentingnya koordinasi yang ketat antara desainer interior, arsitek, desainer *lighting* dan pihak ME. Setelah mengenal apa dan bagaimana rancangan pencahayaan yang seringkali dianggap pelengkap desain interior belaka, rasanya apa yang dikemukakannya benar belaka. Dan kenyataannya, desain pencahayaan samasekali bukan hal yang sepele, termasuk pada perkantoran.☐ **Sorita/Sumber tambahan: Makalah DR Gert Wemmer, Innovative and ergonomically designed office lighting.**

Foto-Foto: Repro



SAJIAN GAYA GOTIK YANG AGUNG



Ruang dalam Gereja St Peter dengan kemegahan gotik-nya

Arsitektur gereja-gereja tua yang bertebaran hampir di seluruh pelosok Eropa Barat, seringkali mengundang decak kagum para pengamatnya. Beberapa diantaranya , seperti Gereja Koln di Jerman, atau Notre-Dame di Perancis yang sangat terkenal di dunia, benar-benar menyajikan perwujudan luar biasa baik pada eksteriornya, terlebih pada interiornya.

Belgia, negara kecil yang terkenal akan konservasi arsitekturnya, mempunyai gereja lama yang menjadi kebanggaan pula, yaitu Katedral *Our Lady* di Antwerpen. Sekitar setengah jam perjalanan dari kota tersibuk di Belgia ini, terletaklah kota kecil Leuven, dimana Universitas Katolik tertua di dunia berada. Meskipun dalam skala yang lebih kecil dibandingkan gereja-gereja yang disebutkan sebelumnya, toh interior bangunan-bangunan peribadatan umat Katolik di kota ini, tetap terasa mengagumkan karena keindahan dan keagungannya.

St Peter merupakan gereja utama di Leuven. Letaknya tepat di jantung kota, berdampingan dengan Balai Kota dan pusat perbelanjaan. Perlu waktu lama untuk membangunnya, lebih dari satu abad (1410-1540). Sulpitius van Vorst, dari Diest, terlibat dalam pekerjaan pembangunan. Ketika ia meninggal tahun 1439, *choir* (tempat paduan suara) telah diatapi, namun *transept* (bagian peralihan pada bentuk silang pada denah gereja) belum tertutup lantai.

St Peter mempunyai proporsi sebagai sebuah katedral, yang menjadi dasar rencana dan elevasinya. Salah satu yang menonjol pada gereja ini adalah spirit gotiknya yang dianggap sangat baik. *Choir* , diinspirasikan oleh suatu fungsi serupa yang terdapat di St Rombaut di Mechelen, juga beberapa katedral di Cologne.

Adapun inti dari arsitektur gotik Brabant, muncul pada busur-busur yang terdapat dalam kapel-kapel kecil. Disini

Podocarpus neriifolia

Nama lokal : Podokarpus
Suku : Podocarpaceae

Keadaan Umum

Di bidang perkayuan, podokarpus sudah sering didengar. Pohon yang tidak menggugurkan daun ini dapat mencapai tinggi sekitar 20 m. Cabang-cabangnya yang rapat ditumbuhi oleh daun yang berbentuk lanset dan sempit. Daun-daun inilah yang merupakan daya tarik tersendiri, yaitu warnanya yang hijau tua atau hijau terang yang dapat mencapai panjang antara 7.5 - 10 cm.

Syarat Tumbuh

Pohon ini penyebarannya cukup luas baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tumbuh baik di tempat terbuka dan tanah berlempung dengan drainase baik. Bila ditanam dalam pot, gunakan media campuran tanah, pasir dan kompos dengan perbandingan 1:1:1.

Kegunaan

Selain dimanfaatkan kayunya, tanaman ini dapat dinikmati keindahan daunnya dengan menempatkannya pada taman-taman berskala besar. Sebagian pencinta podokarpus, menempatkannya dalam pot-pot artistik.

Perbanyakan

Secara alami, ia memperbanyak diri melalui penyebaran bijinya. Akan tetapi kita dapat memperoleh tanaman baru dengan cara mencangkok atau menyetek salah satu batangnya.

Aster x frikartii

Nama lokal: Aster, Daisy
Suku : Compositae/Asteraceae

Keadaan Umum

Seperti halnya aster jenis-jenis lain, *Aster x frikartii* memiliki keindahan bunga yang tiada tara. Ia tumbuh dengan warna bunga biru keunguan dan kuning pada bagian tengahnya, suatu perpaduan warna yang kontras. Dengan kelebihan inilah, ia dapat mengilhami para perangkai bunga untuk mengungkapkan imajinasinya dalam rangkaian-rangkaian yang cantik.

Syarat Tumbuh

Aster yang beraroma menyegarkan ini sangat menyukai tanah subur yang netral (pH 6-7) dan berdrainase baik, sinar matahari penuh. Kelembapan yang tinggi akan memudahkan ia terkena jamur embun tepung, untuk mengendalikan penyakit ini gunakan fungisida seperti antrakol sebanyak dua gram/liter air setiap minggu.

Kegunaan

Kehadirannya dalam rangkaian bunga dan tanaman pot tentu sudah tidak diragukan lagi. Beberapa penggemar aster menghadirkannya dalam taman seperti penghias tepi jalan kecil, pagar atau sisi-sisi pintu gerbang.

Perbanyakan

Perbanyakan yang biasa dilakukan adalah dengan pemisahan anakan. Tanaman ini tergolong memiliki pertumbuhan yang cepat, sehingga terbentuk rumpun-rumpun yang menarik.

Tithonia diversifolia

Nama lokal : Tree marigold, Ki Pait
Suku : Compositae/Asteraceae

Keadaan Umum

Semak tahunan ini bisa dikatakan kurang dikenal namanya tetapi sering dilihat keberadaannya. Tumbuh merumpun akibat cabang-cabangnya yang rapat dilengkapi daun-daun yang bercuping rata-rata tiga. Daun memiliki tangkai serta permukaan bawah daun berbulu. Bunganya yang kuning berukuran besar dengan diameter sekitar 15 cm. Tinggi tanaman dapat mencapai tiga meter.

Syarat Tumbuh

Tanaman ini belum dibudidayakan secara khusus, artinya masih sebagai tanaman liar, sehingga ia tumbuh tidak terlalu memilih tempat. Daerah agak lembap dan terbuka biasanya merupakan tempat tumbuhnya.

Kegunaannya

Kegunaan seperti umumnya tanaman hias belum didapatkan dari tanaman ini. Ia masih hidup secara liar di tebing-tebing curam atau tepi-tepi sungai. Dari segi konservasi kegunaannya cukup besar untuk menahan tanah dari bahaya erosi.

Perbanyakan

Secara alami tanaman yang berasal dari Hawaii dan Sumatera ini memperbanyak diri dengan bijinya.

Tulisan: **Neneng Nurhasanah**

Nusa Indah Putih

Nama ilmiah: Mussaenda pubescens Ait.f.
Familia: Rubiaceae.
Nama asing: Splash of white.
Uraian tanaman: Perdu, tinggi 1-2 m, dengan ranting naik ke atas, cabang kecil berambut halus.
Tanaman ini tumbuh liar di lereng bukit, semak-semak atau dipelihara sebagai tanaman hias.
Daun tunggal, bertangkai, bentuknya bulat telur dengan ujung dan pangkal runcing, tepi rata, tulang daun menyirip, berambut halus dengan panjang 5-8 cm, lebar 2-3,5 cm. Bunganya kecil-kecil berkumpul di ujung tangkai, bentuknya seperti terompet berwarna kuning dengan daun pelindung berwarna putih. Buahnya buah buni berbentuk bulat memanjang, dengan ukuran sekitar 6x8 mm.
Bagian yang berkhasiat: Batang, daun dan akar.
Kegunaan: Batang dan daun digunakan untuk pengobatan demam, influenza, pingsan akibat udara panas, batuk, radang amandel, radang ginjal, disentri, perdarahan pada wanita, koreng atau digigit ular. Akar dipakai untuk pengobatan cacingan pada anak, masuk angin sehabis bersalin, sakit pinggang atau tumor payudara.
Cara pemakaian: Untuk minum, batang sebanyak 15-30 g digodok, atau ditumbuk dan air perasannya diminum. Bila akar yang dipakai, maka 30-60 g akar digodok atau digiling menjadi bubuk. Untuk pemakaian luar, herba segar dilumatkan dan dibubuhi ke tempat yang sakit.

Mondokaki

Nama ilmiah: Ervatamia divaricata (L.) Burk
Familia: Apocynaceae.
Nama daerah: Kembang mentega, kembang susu, bunga manila, bunga wari.
Nama asing: Ceylon jasmine, wax flower plant.
Uraian tanaman: Perdu yang banyak bercabang, tinggi 2-3 m, bergetah seperti susu dan mempunyai akar tunggang ini asalnya dari India. Mondokaki biasa ditanam sebagai tanaman hias dipekarangan atau di taman-taman dan dapat ditemukan dari dataran rendah sampai 400 m di atas permukaan laut. Daun tunggal, tebal seperti kulit, duduk berhadapan, bertangkai pendek, bentuknya bulat telur memanjang sampai jorong, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, permukaan atas licin mengkilap, tulang daun menyirip dengan panjang 6-15 cm, lebar 2-4 cm. Tangkai bunga keluar dari ketiak daun, 1 atau sepasang, pendek dengan beberapa bunga. Bunga biasanya double, warnanya putih dengan warna kuning ditengah, diameter sekitar 5 cm, harum. Perbanyakan dengan stek atau cangkok.
Bagian yang berkhasiat: Akar, daun dan kulit batang.
Kegunaan: Daunnya digunakan untuk pengobatan bisul, radang kelenjar payudara, digigit anjing gila atau tekanan darah tinggi. Getah daun digunakan untuk radang mata, kekeruhan cornea atau mencegah timbulnya radang pada luka. Akar berkhasiat untuk pengobatan kerongkongan bengkak dan sakit, batuk, tulang patah, diare atau gigitan binatang beracun.
Cara pemakaian: Untuk minum 15-20 g digodok, atau untuk pemakaian luar herba secukupnya dilumatkan, tempelkan ketempat yang sakit.

Tulisan & Foto: Dr. Setiawan Dalimartha.
Narasumber: Prof.H.M.Hembing Wijayakusuma.

CERMIN PRIBADI WANITA MASA KINI

Melangkah
dengan pasti
Menyuguhkan
sajian yang tak
pernah basi
Padat isinya,
mantap misinya

Beli Satu Dapat Dua

◆ Bacaan pilihan wanita masa kini.

◆ Penuh aneka berita yang eksklusif dan aktual, feature yang menarik, kisah sejati yang menyentuh dan mencekam, fiksi bermutu tinggi.

◆ Semarak dengan pusparagam masalah manusia, keluarga, wanita dengan lembaran busana dilengkapi pola, kecantikan , keterampilan dengan interior dan taman. Tentu saja resep kue dan masakan dari berbagai daerah dan manca negara. Sedap untuk dinikmati, sayang kalau dilewati.

◆ Diolah dan disajikan oleh tangan-tangan cekatan yang terampil namun lembut.

◆ Senantiasa menyentuh, menghibur, memberi informasi akurat

◆ Sarat manfaat, penuh pesona, tampil memikat dan.....

Agar tidak kehabisan, silakan Anda berlangganan melalui Agen majalah kesayangan Anda, atau langsung ke bagian promasi/sirkulasi Majalah Kartini, Jalan Garuda No.69, Jakarta 10610, 4243469-4200327.

Citra pesona Master Brass Bed.

Barang yang "ASLI" hanya dapat diperoleh di Show Room MASTER Springbed.

Master Avon All Brass

Master Day Bad, All Brass

Master Elite

Hubungi Show Room Kami:
JAKARTA :

- Pintu Air Raya 36-N
  Tel.3457641,3459226.Fax.:7397132
- Ratu Plaza Lt.II
  Tel.(021)712209 ext.2209/2299,7397339
- Plaza Indonesia Shopping Centre Lt.III
  Jl. M.H.Thamrin 28-30
  Tel.328052,328053
- Kelapa Gading Permai
  Jl.Raya Barat Boulevard Blok LC-6 No.39
  Tel.4504779 Fax./Tel.:4526462

SURABAYA :

- Jl.Tunjungan 62
  Tel.031-44636.Fax.:031-520574

DEALER :

- SWEET HOME
  Jl.Jend.A.Yani 130 Medan
  Tel.061-516296
- TOP FURNITURE
  Jl. Kol.Atmo 578-579
  Tel.0711-358165

MASTER MATTRESS

MASTER SPRING BED INDUSTRIES LTD.

Ciluar Kedung Halang Kabupaten Bogor. Tel: (0251)322427– Fax: 021 – 7397132